

## KAJI BALIK PERKEMBANGAN LITBANG APLIKASI TEKNIK NUKLIR BIDANG PERTANIAN DAN PETERNAKAN

Moch. Ismachin

Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta

### ABSTRAK

**KAJI BALIK PERKEMBANGAN LITBANG APLIKASI TEKNIK NUKLIR BIDANG PERTANIAN DAN PETERNAKAN.** Litbang aplikasi teknik nuklir di bidang pertanian telah mulai dilakukan sejak awal berdirinya BATAN. Simposium I Aplikasi Radioisotop pada tahun 1966, yang diadakan di Bandung, membuktikan bahwa kegiatan litbang teknik nuklir telah dilakukan oleh para peneliti di Indonesia sejak tahun 1960-an. Dari makalah dan peserta simposium, litbang teknik nuklir pada awalnya ternyata lebih banyak dilakukan oleh peneliti di luar BATAN. Bidang aplikasi teknik nuklir sudah sejak awal diketahui mencakup banyak bidang, dan dalam simposium tersebut disajikan makalah hasil penelitian yang bermakna di bidang biologi, kedokteran/kesehatan, lingkungan, pertanian, peternakan dan industri. Lima tahun kemudian, yaitu pada Simposium II Aplikasi Radioisotop, mulai banyak makalah dari peneliti BATAN yang dipresentasikan. Setelah Simposium III Aplikasi Radio-isotop, pada tahun 1975-an, berkembang berbagai pertemuan ilmiah aplikasi teknik nuklir dari bidang tertentu, sehingga tidak diselenggarakan lagi Simposium Aplikasi Radioisotop dan diganti dengan pertemuan ilmiah aplikasi isotop dan radiasi yang diselenggarakan oleh P3TIR-BATAN setiap tahun. Dilihat dari isi makalah yang dipresentasikan, sampai menjelang akhir tahun 1970-an, penelitian pengembangan metodologi masih banyak diuraikan peneliti, namun setelah itu penelitian terapan nampak perkembangan dan kemajuannya. Ada kecenderungan penurunan minat peneliti, terutama dari instansi di luar BATAN, dalam litbang aplikasi teknik nuklir.

### ABSTRACT

**REVIEW ON THE PROGRESS OF R&D OF NUCLEAR TECHNIQUES APPLICATION IN AGRICULTURE AND ANIMAL HUSBANDRY AT P3TIR.** R&D of nuclear technique application in agriculture and animal husbandry have been done since BATAN organization was established. The First Symposium of the Application of Radioisotopes, held in 1966 at Bandung, proved that R&D on this subject has been done in Indonesia already since 1960. At that moment, researchers out side BATAN dominated the symposium's papers. Besides, the R&D's field of nuclear technique application was already very diverse, viz. medical, biology, environmental, agriculture, animal husbandry, and industry. Five years later, at the Second Symposium, number of paper from BATAN researchers was significantly increased. There was a lot of scientific meeting on specific field of nuclear technique application after the Third Symposium in 1975 that caused no more symposium of the application of radioisotopes could be arranged. As compensation, each year there was a scientific meeting on the application of radioisotopes, organized by P3TIR-BATAN. Until the end of era 1970, the development of methodology was still discussed during the meetings, but afterward, progress of applied research results was very significant. On the other hand, the interest of researchers out side BATAN became less and less to work on R&D of the application of nuclear techniques.

### PENDAHULUAN

Berdirinya Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency*, IAEA) telah mendorong pembentukan institusi serupa di berbagai negara, termasuk Indonesia. Sekitar tahun 1958, Indonesia membentuk Lembaga Tenaga Atom, yang kemudian berdasar Undang-undang No. 31 Tahun 1964, nama tersebut kemudian diubah menjadi Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN). Dari nama saja terlihat bahwa IAEA menjadi acuan bagi BATAN, bahkan

nama Kepala BATAN berdasar UU tersebut juga disebut Direktur Jenderal sama dengan sebutan Kepala IAEA.

Misi IAEA, yaitu penggunaan tenaga atom untuk perdamaian / kesejahteraan, menekankan kegiatan IAEA untuk mendorong pengembangan litbang aplikasi teknik nuklir dalam pemecahan masalah kesejahteraan manusia di berbagai negara anggota PBB. Oleh karena itu litbang pengembangan teknologi aplikasi teknik nuklir berkembang pesat di berbagai bidang, dari bidang energi sampai bidang pertanian-peternakan, pada era

tahun 1960 - 1970, yang kemudian mulai menurun menjelang tahun 1980. Banyak faktor berpengaruh pada penurunan kegiatan litbang tersebut, antara lain kemapanan teknologi sudah dianggap tercapai, isue masalah lingkungan, berkembangnya teknologi baru seperti bioteknologi.

Aplikasi teknik nuklir pada dasarnya adalah penggunaan isotop (radioisotop dan isotop stabil), baik sebagai sumber iradiasi, sumber panas maupun sebagai perunut. Dalam kurun waktu 10 - 20 tahun, berdasarkan hasil litbang selama itu, mungkin sebagian besar permasalahan dalam penggunaan isotop telah dapat diatasi dan dipahami sehingga terjadi penurunan aktivitas litbang yang berkaitan dengan hal tersebut. Dalam bidang pertanian dapat diambil contoh penggunaan teknik nuklir untuk pemuliaan tanaman. Meskipun sejak tahun 1940 telah ada peneliti yang memahami bahwa sinar X dapat menimbulkan mutasi, tetapi kegiatan litbang untuk memanfaatkan teknik mutasi dalam pemuliaan tanaman baru berkembang pesat setelah selesainya Perang Dunia II. Kemajuan ini terlihat pada laporan hasil pertemuan teknis FAO/IAEA di Roma, Italia pada tahun 1964, dan mencapai puncaknya setelah IAEA menerbitkan buku *Manual on Mutation Breeding* pada tahun 1970 (dicetak ulang dengan penyempurnaan, *Second Edition*, pada tahun 1977). Sejak itu dapat dikatakan teknik mutasi, atau penggunaan mutagen (termasuk nuklir) untuk menimbulkan mutasi, dalam pemuliaan tanaman, telah menjadi satu ilmu pemuliaan yang khusus. Disadari buku tersebut belum memuat secara lebih rinci tentang pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi, namun pengembangan teknologi mutasi sudah jarang dipublikasikan. Publikasi yang ada sekarang umumnya ke arah pengungkapan hasil mutasi untuk sumber genetik atau dilepas sebagai varietas tanaman baru. Perkembangan serupa juga terjadi pada litbang aplikasi teknik nuklir di bidang yang lain. Pada berbagai pertemuan ilmiah internasional tentang aplikasi teknik nuklir di bidang pertanian dan peternakan (simposium, seminar, lokakarya), mungkin sejak tahun 1985 sudah jarang sekali ada paparan tentang pengembangan metodologi. Bahasan lebih banyak ke arah hasil yang dicapai melalui penggunaan teknik nuklir, dan pemanfaatannya bagi masyarakat atau industri.

#### **KAJI BALIK PERKEMBANGAN LITBANG APLIKASI TEKNIK NUKLIR**

Kaji balik perkembangan litbang aplikasi teknik nuklir bidang pertanian dan peternakan di Indonesia, dapat dilakukan dengan melihat makalah-makalah yang diterbitkan dan terkait

dengan hasil litbang tersebut. Mengingat aplikasi teknik nuklir merupakan tugas pokok BATAN, maka perkembangan hasil litbang aplikasi teknik nuklir dapat dipelajari dari prosiding pertemuan ilmiah yang diselenggarakan BATAN yang terkait dengan masalah tersebut.

Kaji balik perkembangan litbang aplikasi teknik nuklir, yang ditulis dalam makalah ini, didasarkan pada penelaahan Simposium Aplikasi Radioisotop yang diselenggarakan oleh BATAN sebanyak 3 kali, yaitu tahun 1966, 1970 dan 1975. Setelah simposium ke-3, BATAN tidak lagi menyelenggarakan simposium, sebagai gantinya, BATAN/P3TIR sejak tahun 1982 menyelenggarakan pertemuan ilmiah aplikasi isotop dan radiasi (APISORA). Pertemuan ilmiah APISORA, meskipun dengan nama yang berganti-ganti, dijadwalkan oleh P3TIR-BATAN akan diselenggarakan setiap tahun sekali. Berbagai kendala menjadikan jadwal tersebut tidak dapat terealisasi secara utuh setiap tahun, sehingga tahun 2003 ini baru terlaksana sebanyak 14 pertemuan ilmiah APISORA yang kalau mulus setiap tahun satu kali dilaksanakan tentunya pertemuan ilmiah kali ini adalah pertemuan ilmiah yang ke-22. Makalah-makalah dalam prosiding pertemuan ilmiah APISORA dapat pula sebagai bahan untuk mengkaji balik perkembangan litbang aplikasi teknik nuklir, disamping pertemuan ilmiah lain yang terkait tetapi di luar pertemuan ilmiah APISORA. Penulis mohon maaf, karena keterbatasan waktu dan kesulitan dalam pengumpulan dokumen yang diperlukan, maka kaji balik ini tidak mampu menampilkan seluruh data dan informasi yang diperlukan.

#### **HASIL KAJI BALIK**

Simposium I Aplikasi Radioisotop diselenggarakan oleh BATAN di Bandung pada tanggal 1 - 2 Agustus 1966. Prosiding dari pertemuan ini baru dicetak pada tahun 1973. Jumlah peserta tidak tercatat, tetapi simposium ini dihadiri para tokoh ilmunan saat itu dari berbagai instansi dan perguruan tinggi, seperti Departemen Pertanian, Departemen Kesehatan, LIPI, IPB, ITB dan UGM. Bidang penelitian mencakup bidang fisika dan kimia, lingkungan, industri, kedokteran/kesehatan, biologi, dan pertanian. Mengenai jumlah makalah dan penulis makalah dapat dilihat pada Tabel 1.

Litbang aplikasi radioisotop (teknik nuklir) telah banyak dilakukan di bidang pertanian, kedokteran/kesehatan dan biologi. Jumlah peneliti dari luar BATAN ternyata lebih dahulu aktif dibandingkan dengan peneliti BATAN murni (perbandingannya 16 : 9). Peneliti BATAN masih banyak yang melakukan penelitian bersama

dengan peneliti luar BATAN (jumlah makalah yang ditulis bersama ada 10).

Tabel 1. Jumlah makalah untuk tiap bidang dan jumlah makalah yang ditulis oleh peneliti BATAN/Instansi lain/bersama.

KETERANGAN	JUMLAH MAKALAH
<b>A. BIDANG :</b>	
1. Fisika dan kimia	5
2. Lingkungan	2
3. Industri	2
4. Kedokteran / Kesehatan	6
5. Biologi	6
6. Pertanian	14
<b>JUMLAH MAKALAH =</b>	<b>35</b>
<b>B. PENULIS</b>	
1. Peneliti BATAN	9
2. Peneliti dari instansi lain	16
3. Peneliti BATAN + peneliti instansi lain	10
<b>JUMLAH MAKALAH =</b>	<b>35</b>

Obyek penelitian antara lain adalah sebagai berikut :

1. Bidang fisika dan kimia : analisis unsur dengan NAA.
2. Bidang lingkungan : teknik perunut untuk penelitian kebocoran waduk.
3. Bidang industri : teknik iradiasi untuk uji tak merusak.
4. Bidang kedokteran/kesehatan : teknik iradiasi untuk terapi tumor ganas/kanker dan teknik perunut untuk penelitian kelenjar gondok.
5. Biologi : efek iradiasi pada mikroba.
6. Pertanian : pemuliaan dengan teknik mutasi dan teknik perunut untuk penelitian pemupukan.

Pada Simposium II Aplikasi Radioisotop yang diselenggarakan oleh P3TIR-BATAN di Jakarta pada tanggal 1 - 3 September 1970, persidangan dibagi dalam 3 kelompok sebagai berikut :

1. Kelompok biologi, kedokteran dan kehe-  
wanan.  
Kelompok ini membahas 15 makalah, yang ditulis oleh peneliti BATAN ada 7; oleh peneliti dari instansi lain 4; dan yang ditulis bersama oleh peneliti BATAN dan peneliti instansi lain 4 makalah.

2. Kelompok pertanian, perkebunan dan penga-  
wetan.

Kelompok ini membahas 13 makalah, yang ditulis oleh peneliti BATAN ada 7; oleh peneliti dari instansi lain 5; dan yang ditulis bersama oleh peneliti BATAN dan peneliti instansi lain 1 makalah.

3. Kelompok teknologi, produksi, industri dan pengembangan.

Kelompok ini membahas 18 makalah, dan semua makalah ditulis oleh peneliti BATAN sendiri.

Setelah 5 tahun nampak bahwa BATAN mulai banyak melakukan kegiatan litbang aplikasi teknik nuklir sendiri (dari 46 makalah, 32 makalah ditulis oleh peneliti BATAN sendiri). Hal ini terjadi terutama karena BATAN telah membentuk satu pusat yang khusus melaksana-  
kan litbang aplikasi teknik nuklir di segala bidang sejak 1967, yaitu P3TIR yang sekarang. Peresmian baru dilakukan oleh Presiden Suharto pada tahun 1969 dengan nama Pusat Penelitian Tenaga Atom Pasar Jumat (PPTA Pasar Jumat).

Simposium II masih banyak dihadiri oleh para tokoh ilmuwan dari instansi luar, seperti Departemen Pertanian, Departemen Kesehatan, Departemen Perindustrian, LIPI, IPB, ITB, dan UGM, meskipun tidak sebanyak pada Simposium I. Obyek penelitian yang dipaparkan tidak banyak berbeda dengan obyek yang telah dipaparkan pada Simposium I. Masih banyak dibahas tentang dosis radiasi dan pengaruhnya pada obyek yang diradiasi. Belum ada hasil nyata yang telah dimasyarakatkan.

Simposium III Aplikasi Teknik Nuklir yang diselenggarakan oleh P3TIR-BATAN pada tahun 1975 di Jakarta, sampai saat terakhir penulisan makalah ini, buku prosiding hasil simposium tersebut belum dapat ditemukan. Setelah Simpo-  
sium III tersebut BATAN tidak lagi mengadakan Simposium atas beberapa alasan. Sebenarnya dalam era tahun 70-an, kegiatan litbang aplikasi teknik nuklir di bidang pertanian dan peternakan mulai semarak, terutama dengan adanya bantuan dari IAEA berupa *research contract*, dan *technical assistance*. Mungkin karena banyak hasil litbang yang telah dipaparkan dalam pertemuan ilmiah internasional maupun nasional tertentu, maka baru tahun 1982 P3TIR-BATAN menyelenggara-  
kan lagi pertemuan ilmiah aplikasi isotop dan radiasi (APISORA) yang dijadwalkan akan diada-  
kan setiap tahun sekali.

Pertemuan ilmiah APISORA I diadakan di Jakarta pada tanggal 9 - 11 Juni 1982. Bidang yang dibahas hanya pertanian dan biologi/ peternakan. Jumlah makalah bidang pertanian yang dibahas ada 31 makalah dan bidang biologi/ peternakan ada 24 makalah. Penulis makalah

dari instansi lain ada 11 dan 1 makalah ditulis bersama antara peneliti BATAN dengan peneliti dari instansi lain. Makalah yang ditulis oleh peneliti BATAN sendiri ada 43 makalah.

Pertemuan ilmiah APISORA terus berlanjut, meskipun tidak dapat dilaksanakan setiap tahun sekali sebagaimana dijadwalkan. Pertemuan ilmiah kali ini adalah pertemuan ilmiah APISORA yang ke-12, dan diberi judul *Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Teknik Nuklir*. Setiap diadakan pertemuan ilmiah APISORA diharapkan dapat dilihat perkembangan dan kemajuan litbang aplikasi teknik nuklir yang dilaksanakan di berbagai bidang oleh institusi, baik institusi BATAN maupun institusi lain. Bila dicermati obyek penelitian yang dipaparkan dan pola penelitiannya, sepertinya tidak banyak terjadi hal-hal yang baru. Kemajuan yang nampak adalah hasil penelitian yang dimasyarakatkan. Di bidang pertanian telah banyak varietas tanaman, khususnya padi dan palawija, yang dilepas sebagai hasil pemuliaan dengan teknik mutasi. Di samping itu ada juga paket teknologi pemupukan yang telah di masyarakatkan sebagai hasil litbang pemupukan dengan teknik perunut isotop. Di bidang peternakan, litbang dengan teknik perunut isotop telah menghasilkan formula-formula suplemen pakan ternak ruminansia dan teknologi RIA untuk reproduksi ternak. Di samping itu, dengan teknik iradiasi telah dihasilkan vaksin untuk penyakit berak darah pada anak ayam.

Ditinjau dari sisi hasil penelitian terlihat adanya perkembangan dan kemajuan, yaitu dari bentuk informasi ilmiah ke bentuk materi jadi yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Dari sisi metodologi dan teori, tidak banyak informasi ilmiah yang berkembang. Mungkin hal ini dipengaruhi oleh kebijaksanaan Pemerintah yang memberi porsi kecil pada penelitian dasar atau penelitian yang bersifat metodologi. Mungkin juga terjadi penurunan minat untuk melaksanakan litbang aplikasi teknik nuklir, terutama peneliti dari instansi di luar BATAN. Adanya perkembangan yang cukup signifikan di bidang bioteknologi, merangsang peneliti muda untuk ikut berkiprah di bidang ini. Sisi lain adalah isue lingkungan, yang menurunkan popularitas radioisotop sebagai perunut; maka mulailah era penggunaan perunut dengan isotop stabil atau isotop alam.

## KESIMPULAN

1. Ada kemajuan pengembangan litbang aplikasi teknik nuklir bidang pertanian dan peternakan, yaitu dari sisi hasil litbang. Hasil litbang yang semula hanya berbentuk informasi ilmiah, akhir-akhir ini telah berbentuk materi jadi atau paket teknologi yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.
2. Kegiatan litbang aplikasi teknik nuklir bidang pertanian dan peternakan telah dikembangkan dan dilaksanakan oleh BATAN dan instansi di luar BATAN selama hampir 4 dasawarsa, di mana dua dasawarsa pertama kegiatan litbang lebih mengarah ke penggalan metodologi dan dua dasawarsa terakhir lebih ke penerapan metodologi itu sendiri.
3. Ada indikasi minat peneliti, terutama dari luar BATAN, dalam litbang aplikasi teknik nuklir menurun.

## BAHAN BACAAN

1. Undang-undang No. 31 Tahun 1964 tentang Ketentuan Pokok Tenaga Atom.
2. "The use of induced mutations in plant breeding". *Report of the FAO/IAEA Technical Meeting, Rome, Italy May 25 - June 1, 1964*. Pergamon Press Ltd (1965).
3. IAEA, "Manual on mutation breeding. Second edition." (1977).
4. PRAB-BATAN, "Simposium I Aplikasi Radioisotop", Bandung, 1-2 Agustus 1966.
5. PAIR-BATAN, "Simposium II Aplikasi Radioisotop", Jakarta, 1-3 September 1970.
6. PAIR-BATAN, "Pertemuan Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi Bidang Pertanian dan Biologi/Peternakan", Jakarta, 9-11 Juni 1982.